

治山事業施工地（緑化箇所）におけるシカ被害対策について

近畿中国森林管理局 保全課 保護係長 小林 正典
(元 奈良森林管理事務所)

1 はじめに

近年、全国的にシカの個体数が急増し、治山事業による緑化工施工地での被害が多数確認されています。本研究では、法枠工施工地へのシカ侵入防止を目的として平成 27 年度に開発した竹被覆工*（図-1, 2）の効果検証や問題点を踏まえた改良を行いました。竹被覆工とは、法枠内の緑化箇所へ半割した竹を縦に並べる工法（写真-1）で、シカは蹄が滑るため竹の上に侵入することができません。保護したい範囲を竹被覆工で囲うことで、シカの侵入を防ぐことが可能となります（写真-2）。また、竹を利用することで竹林整備が進み放置竹林対策につながることも期待できます。

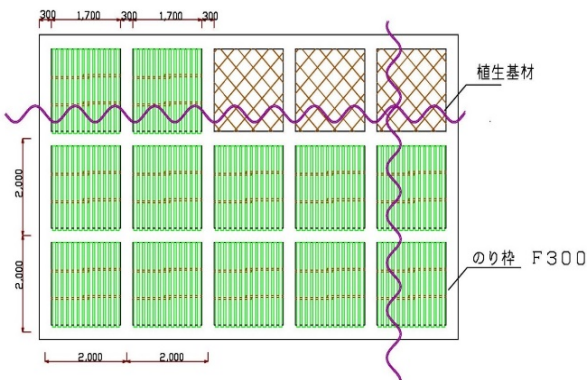


図-1 竹被覆工展開図

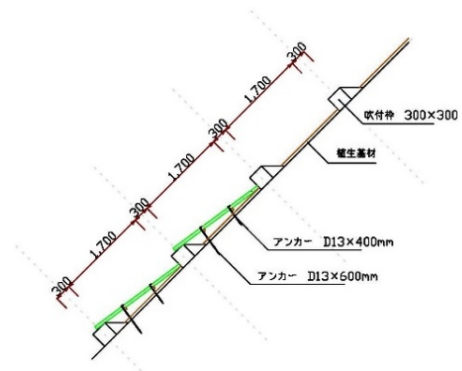


図-2 竹被覆工断面図



写真-1 竹被覆工



写真-2 竹被覆工施工効果

また、「法枠工」（写真-3）の類似工法である「簡易法枠工」（写真-4）施工地での効果についても検証を行うこととしました。簡易法枠工は、山腹崩壊面を幅約 0.3m のモルタルの枠で格子状に覆う工法で、通常、枠内は緑化します。法枠工に比べ、枠の形状が「かまぼこ型」でシカが侵入しやすいと想定されるため、竹被覆工による侵入防止効果を期待したものです。



写真-3 法枠工



写真-4 簡易法枠工

*平成 29 年度国有林野事業業務研究発表会にて発表した「シカによる緑化被害の対策について」において竹被覆工の開発経緯や施工コスト等を紹介。

2 調査概要

(1) 法枠工施工地における竹被覆工の効果検証

和歌山森林管理署紀伊田辺治山事業所管内で、平成 27～29 年度にかけて法枠工施工地に試験設置した竹被覆工について、シカの食痕や糞などの痕跡を調べるフィールドサイン調査や植生調査を行い、シカ侵入防止効果を検証するとともに、耐久性を確認するために竹の腐食状況を調査しました。調査地は、和歌山県田辺市西大谷の^{ほんだがいと}本田垣内工区、田辺市本宮町の^{ほっしょうまえ}八升前工区、田辺市本宮町の下ノ谷工区の3箇所です。

(2) 簡易法枠工施工地における竹被覆による侵入防止試験

奈良森林管理事務所十津川治山事業所管内で、平成 30 年度から令和元年度にかけて簡易法枠工施工地に試験施工を行いました。調査地は奈良県吉野郡十津川村上野地の^{たこうつ}高津工区と十津川村^{ながとの}長殿のテラ谷工区です。試験では、法枠工の施工と同様に、簡易法枠工の複数の枠から成るブロックを設定し、そのブロックの一番外側の枠をぐるりと囲むように竹被覆工を施工しました。これによるブロック内側へのシカの侵入防止効果を検証しました。竹被覆工の設置方法について、以下の3通り(A、B、Cブロック)の試験区を設定し、シカの侵入度合いを調査しました(写真-5、6)。

また、調査方法は、センサーカメラやフィールドサイン調査によりシカの侵入の有無を確認し、植生調査により竹被覆工による侵入防止効果を検証しました。

Aブロック：モルタル部分も含めた枠全体を竹で被覆。

Bブロック：本来緑化する枠内のみを竹で被覆し、モルタルの枠は露出。



写真-5 高津工区試験地の全景
(平成 31 年 1 月施工)

Cブロック：Aブロックと同様にモルタル部分も含めた枠全体を竹で被覆し、さらに竹の上に草が生えないように地面にビニールシートを被覆。

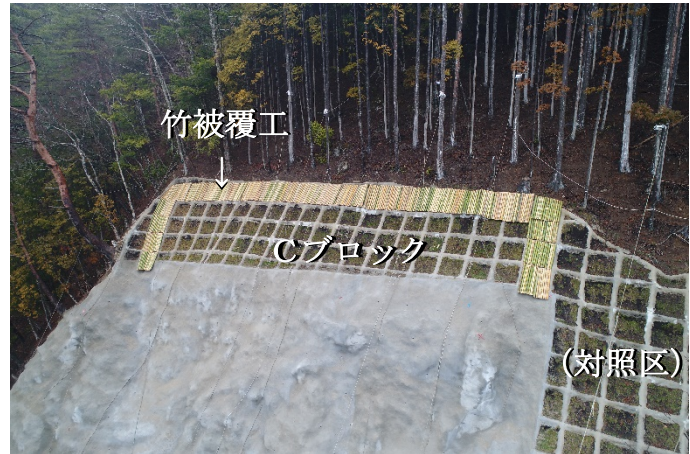


写真-6 テラ谷工区試験地の全景（令和2年2月施工）

3 調査結果

(1) 法枠工施工地における竹被覆工の経過観察

ア 本田垣内工区

当該箇所は、平成29年2月に法枠工施工地に竹被覆工を施工（傾斜 27° ～ 48° ）しています（写真-7）。平成29年8月の調査では、シカの侵入は見られず、施工区域内の植生が良好に生育していましたが、令和元年7月の調査では、前回より植生の生育状況が悪くシカの痕跡が確認され、シカの侵入を許していました。また、令和2年8月の調査でもシカの侵入が確認されています。

シカが侵入した原因は、竹の間に草が繁茂したことで蹄が滑りにくくなり、侵入し易くなったと考えられます（写真-8）。



写真-7 全景（令和2年8月撮影）



写真-8 竹被覆工に草が繁茂した様子（令和元年7月撮影）

イ 八升前工区

平成29年7月に法枠工内の4箇所（箇所）に竹被覆工を施工しています（写真-7）。それぞれの試験区を調査した結果、平成30年5月の調査では、最も傾斜の緩い1箇所（傾斜 24° ～ 38° ）以外はシカが侵入していませんでしたが、令和元年7月の調査では、前回侵入された1箇所を含む3箇所において侵入が確認されました。こちらも竹被覆工の上部に草本類が繁茂したことにより蹄が滑りにくくなったものと考えられます。

令和2年8月に植生状況を調査したところ、平成30年5月時点でシカの侵入が確認されなかった3箇所では、自然に生えたキリノキ、タラノキ、コウゾ、ノイバラ等が樹高2m以上となっていました。また、平成30年3月に4つの試験区に植栽したクリノキとアラカシについて調査したところ、当

初シカの侵入が確認されなかった3つの試験区では、クリノキが良好に生育し、大きいもので樹高2.5m程度に生育していました（写真-8）。一方で当初からシカに侵入された試験区は、食害によりすべて枯死していました。また、アラカシはすべての試験区で生育が悪く、大半が枯死していました。

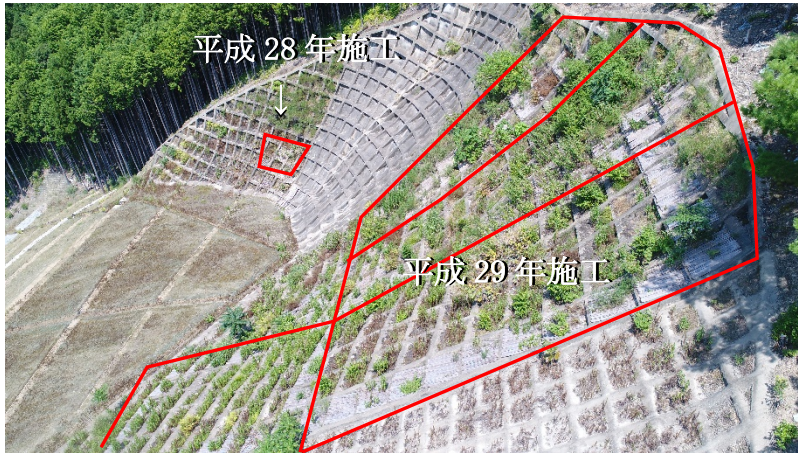


写真-7 八升前工区の全景
(令和2年8月撮影)



写真-8
植栽したクリノキの生育状況
(令和2年8月撮影)

ウ 下ノ谷工区

当該箇所は、平成30年3月に法枠工内（傾斜約34°～52°）に竹被覆工を施工しています（写真-9）。

令和元年7月の調査では、シカの侵入は確認されませんでした。令和2年8月に調査したところ、一部でシカの食痕や糞が確認され、侵入されていることが判明しました。しかし植生状況を調査した結果、播種したイネ科牧草やメドハギ等の草木が良好に生育していることから、シカの影響は限定的でした。また平成30年3月に植栽したセンダン（5本植栽）が最大で樹高3.5m程度に生育していることを確認しました（写真-10）。

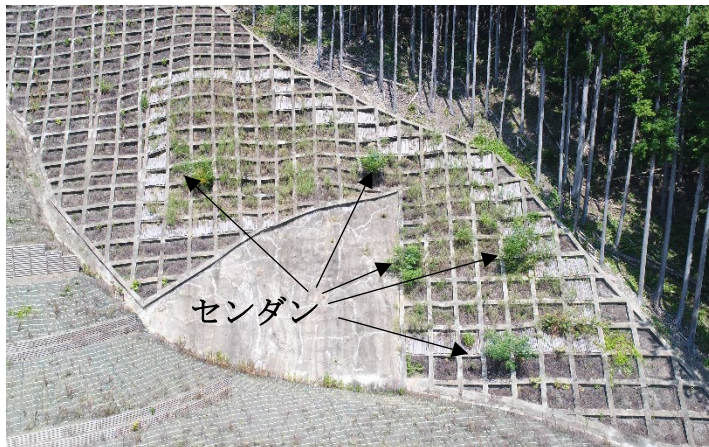


写真-9 下ノ谷工区の全景
(令和2年8月撮影)



写真-10 センダンの生育状況
(令和2年8月撮影)

エ 竹の腐食状況調査

平成28年2月に八升前工区において試験施工した竹被覆工が最も古い施工事例で設置から4年6ヶ月経過しています。竹被覆工としては、開発初期の段階であったため、早くから

シカに侵入されていますが、経年による腐食状況を確認するため、令和2年8月に竹の一部を切断し断面を目視確認しました（写真-11）。また、打音により内部の腐食状況も調査しました。その結果、竹の内側表層部に一部腐食が見られましたが、竹の表面に腐食は見られず、堅固さも失われていないため、機能上問題が無いことが分かりました。

一方で設置後3年6ヶ月経過した本田垣内工区において同様の調査をした結果、草が繁茂した箇所において竹の腐食や破損が確認されました（写真-12）。草が繁茂したことにより湿度が高い状態となり、腐食が進行したと考えられます。



写真-11 竹の切断面（令和2年8月撮影）



写真-12 竹の破損状況（令和2年8月撮影）

（2）簡易法柵工施工地における試験

ア 高津工区

令和元年8月に植生の生育状況を確認した結果、Aブロックは、シカの侵入は確認されず、吹付したクローバやヨモギ等が良好に生育していましたが、Bブロックは、柵内緑化の草本類に食害が見られ、シカの侵入が確認されました。令和2年8月の調査ではAブロックにおいてもシカの食害が確認され、シカに侵入されることが分かりました（写真-13）。また、Bブロックはシカによる被害が大きく、対照区と同様にクローバやヨモギ、イネ科牧草などの大半が消滅し、一部で土壌侵食も確認されました（写真-14）。



写真-13 Aブロックの様子（令和2年8月撮影）



写真-14 Bブロックの様子（令和2年8月撮影）

イ テラ谷工区

令和2年8月にCブロックを調査した結果、シカの痕跡は確認されず、イネ科牧草やヨモギが良好に生育していましたが（写真-15）。また竹被覆工の下へビニールを被覆したことから、竹の上にはほとんど草が生えていませんでした。一方で対照区はシカによる食害を受け、イネ科牧草は草丈が13cm

程度と低い状態で、全体の3割程度が裸地となっていました（写真-16）。



写真-15 Cブロックの様子（令和2年8月撮影） 写真-16 テラ谷対照区の様子（令和2年8月撮影）

4 まとめ

竹被覆工は、法枠工施工地内でシカの侵入防止効果が確認されていますが、竹の上に草が繁茂しすぎることで、草が蹄の滑り止めの役目を果たし、シカに侵入されやすくなることが判明しました。また、草が繁茂した場所では湿度による影響と思われる竹の腐食が発生していました。対策として竹の下へビニールを被覆した箇所では、竹の上へ草が覆い被さらないことから、草の繁茂を抑える対策をすることで、シカの侵入や腐食の問題は解決できると考えています。耐久性については、紀伊半島で降水量も多い地域での施工であり、腐食が進んでいるのではと心配していましたが、施工から4年6ヶ月経過した竹が施工当初の機能を維持していることが確認されました。

過去に法枠工内で施工した箇所では、植栽や自然侵入した早生樹（クリノキ、センダン、キリノキ、タラノキ等）が樹高2m以上に生育していることから、これらの樹種は、シカに侵入されても生育への影響は少ないと考えられます。また、簡易法枠工は、法枠部分もすべて竹で覆い、竹の上に草が生えない対策をすることでシカの侵入防止効果を維持することが確認できました。

通常の治山事業では、シカによる被害が多い場所で樹木の植栽は行いませんが、竹被覆工によりシカの侵入を防ぐとともに、早生樹を同時に植栽することで、木本類による早期緑化を図ることが可能であると証明できました。今回の工法が治山事業の本来の目的である森林への早期回復を図るための1つのモデルとなることを期待します。

謝辞：本研究は、複数年に渡る取り組みであり、これまで多くの方々の御協力により成果を積み重ねて参りました。また、和歌山森林管理署及び奈良森林管理事務所の皆様から様々な御助言等をいただきました。関係各位に深く感謝申し上げます。